

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-017578

(43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/8234

H01L 21/265

H01L 27/088

H01L 29/78

(21)Application number : 2001-198594

(71)Applicant : FUJITSU LTD  
FUJITSU VLSI LTD

(22)Date of filing : 29.06.2001

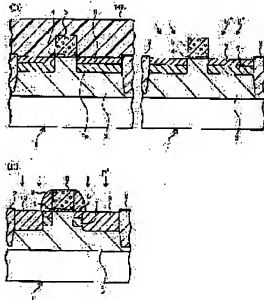
(72)Inventor : WADA HAJIME  
OKABE KENICHI  
WATANABE KO

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device capable of forming a pocket area by using indium and decreasing the increase of leak current by ion injection of indium.

SOLUTION: The semiconductor device has first and second active areas demarcated on the main surface of a silicon substrate, a first n channel MOS transistor formed on the first active area having a first extension area and a first pocket area adding the indium of first concentration at a position deeper than the first extension area, and a second n channel MOS transistor formed on the second active area having a second extension area and a second pocket area adding the indium of second concentration lower than the first concentration at another position deeper than the second extension area. Furthermore, boron may be ion-injected in the second pocket area.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office





非生物炭デンプンにおいては、トランスジェニックのゲートウェイ植物であるタバコを用いて、遺伝子組み換えによるタバコ葉の着色を抑制する遺伝子、*anthocyanidin synthase* (*chs*) をタバコ葉の着色を抑制する遺伝子として用いた。トランスジェニックにおいては、遺伝子組み換えによるタバコ葉の着色を抑制する遺伝子、*anthocyanidin synthase* (*chs*) をタバコ葉の着色を抑制する遺伝子として用いた。トランスジェニックにおいては、遺伝子組み換えによるタバコ葉の着色を抑制する遺伝子、*anthocyanidin synthase* (*chs*) をタバコ葉の着色を抑制する遺伝子として用いた。

【0003】図6は、本発明等が行なったサマルク  
グループの変換結果を示す。図5 (D) に示すようなnナ  
ネルMOSトランジスタにおいて、ポテンシャル面は？  
で、サマルクウェーブユニットの形式は認められず、ほ  
ぼ一定の特性が得られる。しかしながら、1100  
で、3特性の熱暴走は、微細デバイスに対し、接合部状  
奇点の点で与える影響が大きい。

図4のイオン量のインジウム注入により形成した、また、イオン注入進行なう店に熱処理の条件を25℃、3秒間行なう場合、インジウムのドーシング量は約 $5 \times 10^{18} \text{ cm}^{-2}$ 以下とすることがアモルファス化された。

[0031] これらのサンプルに対し、ある温度範囲の熱重量分析の結果を要し、反応した熱量を決定することにより反対率を算出する。この方法は、 $\text{CaCO}_3$ と $\text{CaO}$ の両方の重量損失が観察される場合、 $\text{CaCO}_3$ と $\text{CaO}$ の両方の重量損失が観察されない場合に適用可能である。この方法では、 $\text{CaCO}_3$ と $\text{CaO}$ の両方の重量損失が観察されない場合には、インクムドーム装置はさらに底面型を行なう場合は、 $2.5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2$ 以下にすることが望ましい。

【0038】以下、本発明の実施例について説明する。  
図1(A)～図2(E)は、単一の半導体チップ上に1  
個の回路を形成し、リーク電流の増加を抑制す  
るための本発明の回路構成を示す。

る回路トランジスタと、 $1\mu$ を用いるが、リーク電流は低減した低リーク率トランジスタとを製造する方法の主要工程を示す半導体チップの断面図である。

[illegible]

$1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ ,  $4.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ に増加させ、熱処理条件は  $1025^\circ\text{C}$  3秒、 $1025^\circ\text{C}$  20秒、 $100^\circ\text{C}$  3秒、 $900^\circ\text{C}$  20秒の条件で行った。nチャネル領域にB<sup>-</sup>イオンを加速エネルギー300 keVで注入し、nチャネル領域をレジスト等のマスクで覆い、pチャネル領域を規定する。

[illegible]

0.46 m<sup>2</sup>/gのイオン床に、固量を調整したナチヤル樹脂 [0041] p ナチヤル樹脂に対しては、n ナチヤル樹脂を除く。

域をレジストリーのマスターで扱い、別個のイオン注入を  
行う。  
【0042】本発明の第4実施形態は、図4、例示さ  
れたように、

[0034] 1025での熱処理時間を3秒から20秒に増加させると、曲線c2に示すように、サーマル電圧が約 $\sim 10$ mVの値にシリコン膜を酸化化などによって形成し、その表面に多結晶シリコン、ポリサイド等の薄層ゲート電極を形成する。ゲート電極上にレジストを塗布してパターニングすることにより、図6に示すような構造を得ることができる。

[illegible]

結合形式や他の点で有る影響が小さくなる。  
5、STI領域をマスクとし、nチャネル領域の活性領域にAs<sup>+</sup>イオンを加速エネルギー5 keV、ドーズ量0.003 J/cm<sup>2</sup>を照射し温度を低減した900℃、20時間熱処理を行なう。

血腫 d1 においては、インジウムドース量が、0

[illegible]

膜を形成した後、多量シリコン、シリカ等のダスト阻害剤を添加し、表面を平滑化する。このようにして得られた膜は、水素透過率が $1.0 \times 10^{-3}$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・sec以下、水素透過係数が $1.0 \times 10^{-13}$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・sec以下となる。なお、このようにして得られた膜は、水素透過係数が $1.0 \times 10^{-13}$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・sec以下となる。なお、このようにして得られた膜は、水素透過係数が $1.0 \times 10^{-13}$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・sec以下となる。

樹脂域の下にポケット領域7を形成する。その後レジ  
トマスクPR1は除去する。  
【0047】イオン注入の方向は、基板法線から約30°  
【0055】図3(B)に示すように、ゲート電圧1  
お、ゲート電圧15に含まれる多結晶シリコン層は、p  
型にドーピングされる。

5. 素子分離領域2をマスクとし、例えばB<sup>+</sup>イオンを加速エネルギー1 keV、ドーズ量 $3.0 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ 程度でイオン注入し、残リソース/ドレインエタステンする。

【0048】図2 (D) に示すように、標準トランジスタ構造をレジストマスクPR2で覆い、nチャネル型トランジスタの活性領域に対し、ポークット領域を形成する。

[illegible]

速エネルギー 10 keV、ドーズ量  $2.0 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$  程度イオン注入する。このイオン注入も、基板が弱く 3.0 度チルトした 4 方向から行う。

【0049】このように、低リークnチャネルMOST  
トランジスタのポケット領域に対しては、1nのイオン注  
入量を制限し、アモファス相の発生を抑制する。ショ  
ットキー接合の形成は、B<sup>+</sup>イオンを加速エネルギー5keV、ドーズ量5.0×10<sup>15</sup>cm<sup>-2</sup>程度でイオン注入  
する。

し、低いソースノドレイン領域19を形成する。  
【0059】A<sub>5</sub>で形成するポケット領域には、1nで形成するポケット領域のように、リーク電流発生抑制の間

トランジスタを作り分ける必要はない。

【0060】図4 (A) ~ (C) は、入出力回路等に形成される。

【0050】図2(E)に示すように、他線ゲート電極を覆うように、酸化シリコン層等の絶縁層を堆積し、方形エッチングを習うことによって他線ゲート電極【0061】図4(A)に示すように、前述の炭化銅同様の工程により、蒸子分離型域2が形成される。以下、

【00051】絶縁ゲート電極5、側壁スペーサ8をマスク形成工程にのみ形成し、側壁スペーサ8を露す。  
【00062】B<sup>+</sup>イオンを加速エネルギー300keV、

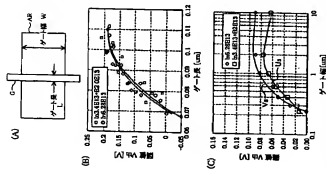
型ケルニ $2.3 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ 程度でイオン注入し、 $p$ -ドープ量 $3 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ 程度を形成する。さらに、 $B^+$ イオンを加圧エーテル $30 \text{ keV}$ 、 $p$ -ドープ量 $7 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ 程度に形成する。

【0063】活性領域上に厚いゲート絶縁膜14を形成してイオン注入し、チャネル領域を形成する。

例えは、活性酸素は表面の酸化工程を2段階に分け、その







【特許補正第2】

【図出日】平成13年12月19日(2001.12.19)

【図1】

【特許補正第1】

【特許補正対象項目】図3

【特許補正対象項目】図4

【特許補正】変更

【特許補正】図4

フロントページの続き

(72)発明者 岡部 聖一

愛知県東海市井浜浜敷町二丁目84番2号

富士通マイクロエレクトロニクス株式会社

(72)発明者 須田 亘

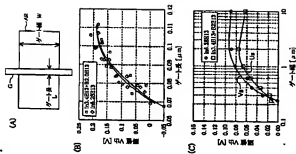
神奈川県川崎市中原区中田町4丁目1番

1号 富士通株式会社

【特許方法】変更

【特許内容】

【図8】



Fターム(備考) 5F06B A07 A08 A803 A01 B401

B605 B608 B616 B618 B625

B608 B609 B614

5F14B A43 A22 A24 A50 A803

A52 A53 B601 B615 B626

B612 B621 B623 B614 B615

B621 B626 B622 B613 B614

B621 B622 B604 B608